Pedobiologia, Bd. 15, S. 375—381 (1975)

Observations préliminaires sur la colonisation par les microorganismes et par les microarthropodes de la litiere fraîche de deux sols d'une Hêtraie (Forêt de Retz)

J. P. Cancela da Fonseca

(Accepté: 4. 1. 1975)

1. Milieu, matériel et methods

L'objectif des recherches en cours[1]) est d'étudier le rôle comparé des Microarthropodes dans différents types de sol, nommément celui des Acariens Oribates, et d'étudier leurs rapports avec les champignons décomposeurs de la litière.

Une première étude faite dans la hêtraie de la Forêt de Retz (Villers-Cotterets) porte sur un sol lessivé dont le type d'humus est un moder (Dispositif 5, Parcelle 26, XI° Série) et un podzol à humus du type mor (Dispositif 2, Parcelle 10, III° Série). Les sites choisis sont dépourvus de strate herbacée, c'est-à-dire correspondant à des sols nus.

Avec cette expérience on a voulu obtenir des informations sur la colonisation différentielle de la litière fraiche pendant les premiers mois après la chute des feuilles.

On a utilisé pour cela la technique de Waid et Woodmann (1957). Des carrés de tissu de nylon 10×10 cm et de maille de 42 μm ont été placés entre les couches L et F de la litière, cinq dans le sol lessivé[2]) et trois dans le podzol. Cette mise en place a été faite vers la fin décembre 1973. Trois mois plus tard ces carrés ont été prélevés et observés sous loupe binoculaire. On a récolté et identifié la faune présente, et compté et mesuré le diamètre des amas d'algues. On a aussi dénombré le nombre de cellules existantes dans un certain nombre d'amas considérés comme unitaires (diamètre minimal environ 83 μm; nombre de cellules correspondant environ 100). Le développement total des hyphes de champignons a été estimé en fonction de leur abondance relative. Chaque carré de nylon (10 x 10 cm) a été divisé en 100 quadrats de 1 cm^2 et les observations ont été faites sur 10 séries de 4 quadrats contigus tirés au hasard.

On a considéré quatre classes de densité: (**0**) abondance nulle: quadrat vide; (**1**) abondance faibles hyphes occupant jusqu'à un tiers de la surface du quadrat; (**2**) abondance moyenne: hyphes occupant entre $^1/_2$ et $^2/_3$ de la surface du quatrat; (**3**) abondance forte: hyphes occupant plus de $^2/_3$ de la surface du quadrat.

Dans l'interprétation des données on a utilisé le test **t**. comme test de signification (Cancela da Fonseca 1965).

2. Observations et resultats

Parmi les espèces animales présentes dans l'interface L — F au moment du prélèvement on considère ici, seulement, celles qui étaient relativement nombreuses. Etaient communes dans l'interface L — F des deux sols, six espèces: Les Acariens Oribates, *Steganacarus magnus*, *Hermannia gibba*, *Carabodes labyrinthicus* et *Chamobates incisus* (*schützi* auct.), un Acarien Uropode (sp. B) et une larve de Diptère (Stratiomyiidae, sp. A). Les espèces suivantes (8) étaient présentes seulement dans l'interface L — F du sol lessivé: un Collembole Symphypléone (*Sminthurinus elegans*), deux Acariens Mesostigmates Uropodoïde (*Trachytes* sp. et sp. A), quatre Acariens Oribates (*Platynothrus peltifer*, *Damaeus onustus*,

---

1) Recherches poursuivies dans le cadre d'un contrat D.G.R.S.T.: Régénération des chênaies et des hêtraies (contrat n° 72-7-0166).

2) Au départ on a donné plus d'importance au sol lessivé afin de comparer plus facilement les résultats obtenus avec ceux des travaux en cours dans un sol lessivé de la hêtraie de La Tillaie (Forêt de Fontainebleau); humus du type mull — moder (RCP 165/CNRS).

Tableau 1. Nombre et surface des amas et nombre de cellules de algues par carré de nylon (100 cm²) dans l'interface L—F de deux sols d'une hêtrai e (Forêt de Retz). Number of Algae, surface of colonies and numbers of cells per quadrat of nylon tissue (100 cm²) in subhorizon L—F of two beechwood soils

D 5 — Sol lessivé: Moder					D 2 — Podzol: Mor				
Code	Nombre d'amas	Surface plane mm²	Nombre de cellules		Code	Nombre d'amas	Surface plane mm²	Nombre de cellules	
			Par rapport à la surface des amas	Par rapport au volume des amas				Par rapport à la surface des amas	Par rapport au volume des ama
H_2	34	13	228500	4092600	H_6	43	7	121400	1463000
H_3	75	19	337100	5593100	H_7	27	2	30500	155700
H_4	68	9	156900	1255200	H_8	100	15	274500	2651400
H_5	32	6	108400	1418400	—	—	—	—	—
Moyenne	52,25	11,75	207725	3089825	Moyenne	56,67	8,00	142133	1423367

Liacarus subterraneus (tremellae auct.) et *Achipteria coleoptrata)* et un Pseudoscorpion (sp. A). Dans l'interface L — F du podzol les espèces caracteristiques (4) étaient des Acariens Oribates: *Camisia spinifer. Damaeus clavipes. Tectocepheus cuspidentatus* et *Oribatula tibialis*. L'analyse de l'affinité cénotique entre les deux interfaces, par le test du χ^2 (Cancela da Fonseca 1966), montre qu'elles ne sont pas significativement differentes (ensemble des espèces: P = 0,07; Oribates: P = 0,28), cela étant dû à un nombre d'espèces communes relativement élevé. On a pu remarquer que *S. elegans* se nourrissait d'algues.

En ce qui concerne les algues aucune différence significative n'a pu être observée entre les prélevats correspondant aux deux types de sol (Tableau 1). Cependant on a observé une tendance à l'existence d'amas de dimensions plus importantes dans l'interface L — F du sol lessivé (surfaces planes des amas variant de 0,00545 mm² à 4.90874 mm²). Les valeurs moyennes calculées tant pour la surface totale des amas que pour le nombre de cllules par 100 cm², étaient supérieures dans le cas de l'interface L—F du sol lessivé que dans le cas du podzol. La surface plane totale moyenne des algues représente environ 0.12 % (sol lessivé) et 0,08 % (podzol) de la surface du tissu de nylon: ces surfaces doublent si on considère la surface des amas comme une surface hémisphérique. Le nombre de cellules correspondant est d'environ 200000 (sol lessivé) et 150000 (podzol) dans le cas où on considère les amas comme des surfaces plates. Il serait d'environ 3000000 (sol lessivé) et 1500000 (podzol) si on considère le cas d'amas hémisphériques. Ce chiffre est peut être un peu exagéré. une fois que les amas plus grands peuvent difficilement être assimilés à des hémisphères.

Tableau 2. Abondance de hyphes de champignons (par cm²) et quadrats de tissu de nylon colonises (%) dans l'interface L—F de deux sols d'un hêtraie (Forêt de Retz). Abundance of fungi (per cm²) and relative number (%) of colonized quadrats of nylon tissue in subhorizon L—F of two beechwood soils

D 5 Sol lessivé · Moder			D 2 Podzol · Mor		
Code	Abondance par cm²	Quadrats colonisés %	Code	Abondance par cm²	Quadrats colonisés %
H_1	1,20	40,0	H^6	0,65	21,7
H_2	1,10	36,7	H^7	0,90	30,0
H_3	0,85	28,3	H^8	0,68	22,5
H_4	0,98	32,5	—	—	—
H_5	1,03	34,2	—	—	—
Moyenne	1,032	34,3	Moyenne	0,743	24,7

Signification entre les moyennes des abondances: $t = 2{,}977^* > t_{5\%} = 2{,}45$.

Malgré leur faible abondance (sol lessivé: 1.032: podzol: 0.743), des différences significatives ont pu être observées entre le développement des hyphes de champignons dans l'interface L—F du sol lessivé et dans celle du podzol (Tableau 2). Ces différences sont dûes principalement à l'abondance relative d'hyphes stériles noires ou brunes, plus grande dans le sol lessivé. Dans le sol lessivé l'abondance moyenne calculée correspond à une surface occupée d'environ 34 % (34 cm² sur 100 cm²), tandis que dans le podzol elle n'est que d'environ 25 % (25 cm² sur 100 cm²), ce qui correspond à une vitesse moyenne de développement de, respectivement, 11 % et 8 % par mois.

3. Discussion et conclusions

En général, les études comparatives faites sur un même ensemble forestier se sont bornées à comparer des mull et des mor (Burges et Raw 1967; Dommergues et Mangenot 1970; Wallwork 1970). Cela correspond à comparer des types assez éloignés d'humus et différentes vitesses de dégradation de la litière (Witkamp et van der Drift 1961).

Notre objectif était d'étudier ce qui se passe dans un moder, et, avant tout, d'obtenir des informations sur la façon dont se fait la colonisation de la litière fraîche dans deux types d'humus moins éloignés que le mull et le mor.

En ce qui concerne les aspects microbiologiques des études citées dans la bibliographie, les horizons minéraux ou organiques du sol ont, au départ, attiré plus l'attention des chercheurs (cf.: WITKAMP et VAN DER DRIFT 1961: NAGEL-DE BOOIS et JANSEN 1967) que les couches de litière (cf.: MINDERMAN et DANIËLS 1967; NAGEL-DE BOOIS 1971; NAGEL-DE BOOIS et JANSEN 1971; WAID et al. 1973).

Ces derniers auteurs se sont intéressés, en outre, à la colonisation de la litière fraîche par les hyphes de champignons et à leur développement dans le temps. Ils ont constaté que pour un taux de colonisation semblable en début d'expérience, la quantité d'hyphes observée était, d'abord plus grande dans le mull pour la litière de chêne (MINDERMAN et DANIËLS 1967) et dans le mor pour la litière de hêtre (WAID et al. 1973), phénomène qui s'inversait par la suite (à partir de deux, trois mois): plus grande dans le mor pour le chêne et dans le mull pour le hêtre.

Nos observations sur la litière de hêtre d'un moder et d'un mor d'un même ensemble forestier (forêt de Retz, Villers-Cotterêts) semblent suggérer que la colonisation de ces litières par les hyphes des champignons se fait dans le même sens décrit par WAID et al. (1973) pour les mull, et cela malgré les différences sensibles entre les mull et les moder (cf. DUCHAUFOUR 1970). D'autre part, les vitesses mensuelles moyennes estimées pour les trois premiers mois de la colonisation des feuilles, traduites en pourcentage de tissu nylon envahi (11 et 8 %) se situent entre les valeurs des vitesses moyennes indiquées par NAGEL-DE BOOIS (1971) pour les couches L et F d'un mor (chênaie hêtraie de la Forêt de Meerdink, Pays-Bas: moyennes de janvier, février, mars de deux années (1968, 1961): couche L [environ 4 %]; couche F [environ 13 %]. Cet auteur a aussi utilisé la technique de WAID et WOODMAN (1957). La logique des résultats obtenus semble non seulement justifier la méthode choisie, mais semble aussi permettre, dans une large mesure, des comparaisons valables avec les résultats fournis par d'autres auteurs.

Les différences observées entre le moder et le mor ne sont pas seulement quantitatives. On a observé une plus grande diversité de types d'hyphes dans le mor, bien que les hyphes stériles noires et brunes soient dominantes. On a remarqué qu'aucune différence significative n'existait entre l'abondance des hyphes du type rhizomorphe (sol lessivé: 0.10; podzol: 0.06), hyphes que nous savons liées aux premiers stades de développement de la pourriture blanche de la litière (observations en cours dans le biotope cité en Forêt de Fontainebleau).

Les algues, du type algues bleues (Chroococcales?), ne semblent pas être numériquement très importantes, mais elles frappent par leur constance dans la litière des deux types de sol; fait que l'on peut mettre en parallèle avec ce qui se passe dans le biotope en étude à Fontainebleau. (On a constaté à La Tillaie que, mis à part quelques périodes assez sèches où la teneur en eau de la litière de la couche F peut descendre à environ 40 % du poids sec, la teneur en eau de cette litière peut varier le restand de l'année entre 100 et 300 % du poids sec: en ce qui concerne la Forêt de Retz, la teneur en eau de la litière variait entre 250 et 300 % du poids sec, soit au début de l'expérience (décembre), soit à la fin, en mars).

Bien que les chiffres soint apparemment faibles et certainement sousestimés, si on considère qu'il y a dans les sols étudiés en moyenne 5 à 10 couches de feuilles superposées, la surface occupée par les algues peut atteindre déjà une valeur relativement importante, c'est-à-dire environ 0,5 à 1,5 % ou 2,5 % maximum (50 à 150 cm²/m², voire 250 cm²/m²). En outre, si on applique le même raisonnement au nombre de cellules par cm² (sol lessivé: interface L—F: 2000 et 31000 cellules/cm²; podzol: interface L—F: 1500 et 15000 cellules/cm²) on s'aperçoit que les chiffres estimés ne s'éloignent pas trop de ceux trouvés à partir des données indiquées dans les travaux des auteurs russes (cf.: BURGES et RAW 1967; DOMMERGUES et MANGENOT 1970; SHTINA et NEKRASOVA 1971). Cela principalement dans le cas du moder[1]): litière du sol lessivé: moder: 10000 à 155000, jusqu'à 310000 cellules/cm²

1) Les chiffres maximales sont peut-être surestimés.

(derno-podzol: mull épais ou moder, URSS: 23000 à 460000 cellules/cm²); litière du podzol: mor: 7500 à 75000, jusqu'à 150000 cellules/cm² (podzol, mor, URSS: 12000 à 70000 cellules/cm²).

Du point de vue de l'importance relative de la faune on sait que les mor et les moder sont assez proches (WALLWORK 1970). L'étude comparée des faunes des deux litières étant en cours il n'était pas question d'aborder ici ce problème. Nous voulions seulement savoir si on pouvait apercevoir les différences dans les premiers mois de colonisation de la litière. Les observations faites, bien que ponctuelles, suggèrent que ces différences existent, principalement parmi les Acariens Oribates, les espèces les plus nombreuses.

Toutes les espèces signalées peuvent se nourrir d'hyphes de champignons, dont certaines préfèrent les hyphes stériles noires ou brunes, ce qui explique leur présence dans la couche L de la litière, et donc leur migration vers cette couche (cf. LUXTON 1972). Cependant, seulement trois espèces: *Tectocepheus* sp. et *Damaeus* sp. sont typiquement microphytophages, tandis que *S. magnus* se noirrit avant tout des tissus végétaux en décomposition (LUXTON 1972). D'autre part, il est intéressant de faire remarquer, que, comme pour les hyphes, la litière du moder semble se comporter dans le même sens que celle des mull, si on se réfère aux travaux de LUXTON (1972) sur une hêtraie au Danemark (Forêt de Hastehave): Un espèce de Liacaridae, *Adoristes ovatus*, et *Achipteria coleoptrata* sont parmi les espèces dominant dans la couche L, de la même façon que dans l'interface L—F du moder de la Forêt de Retz, où la espèce de Liacaridae est *L. subterraneus*.

P. peltifer, ainsi que des espèces de *Damaeus*, de *Camisia* et certaines Liacaridae peuvent aussi se nourrir d'algues vertes, bien que certaines experiences semblent démontrer qu'il faut la presence de bacteries ou de champignons pour que les algues soint consommées (LITTLEWOOD 1969). Malheureusement, très peu d'études ont été faites dans ce sens. Dans la nature nous avons souvent constaté la présence de levures noires (*Aureobasidium pullulans*? KIFFER, comm. pers.) associées à des amas d'algues (échantillons de litière: Forêt de Fontainebleau). Ainsi, cette association peut donc rendre ces algues appétissantes sans que pour autant les colonies de cellules soient mortes ou malades: ceci peut expliquer les observations faites par LITTLEWOOD (1969).

Des expériences en élevage nous ont montré par ailleurs, que les larves de *H. gibba* sont aussi capables de se nourrir d'algues. Cependant, ces larves bien que maintenues vivantes pendant un temps relativement long, n'ont pas mué (CANCELA DA FONSECA, Notes oribatologiques en préparation). Il se peut que cela soit dû à d'autres causes que la seule nourriture.

4. Résumé · Summary

L'étude porte sur deux types de sol de la hêtraie de la Forêt de Retz (Villers-Cotterêts): un sol lessivé-moder et un podzol-mor. L'objectif de cette étude était d'obtenir des informations sur la colonisation de la litière fraiche pendant les premiers mois après la chute des feuilles (oct. 1973 à mars 1974). On a utilisé la technique de WAID et WOODMAN (1957). Des carrés de tissu de nylon (10 × 10 cm) ont été placés entre les couche L et F de la litière. La faune, les algues et les champignons (hyphes) ont été l'objet de l'étude.

En ce qui concerne la faune on a considéré dans ce travail seulement les espèces les plus abondantes. Etaient communes aux deux séries: les Acariens Oribates *Steganacarus magnus*, *Hermannia gibba*, *Carabodes labyrinthicus* et *Chamobates incisus* (*schützi* auct.): un Acarien Uropode et une larve de Diptère. Etaient présents seulement dans l'interface L—F du sol lessivé: un Collembole Symphypléone (*Sminthurinus elegans*), deux Acariens Mesostigmates Uropodoïde (*Trachytes* sp. et sp. A), quatre Acariens Oribates (*Platynothrus peltifer*, *Damaeus onustus*, *Liacarus subterraneus* (*tremellae* auct.) et *Achipteria coleoptrata*) et un Pseudoscorpion. Dans l'interface L—F du podzol étaient présents, mis à part les espèces communes, quatre Acariens Oribates (*Camisia spinifer*, *Damaeus clavipes*, *Tectocepheus cuspidentatus* et *Oribatula tibialis*). Ces deux séries ne sont pas significativement différentes, en raison d'un nombre d'espèces communes relativement élevé.

Les algues sont du type algues bleues et leur surface (plane) totale représente environ 0,12 % (sol lessivé) et 0,08 % (podzol) de la surface du tissu de nylon (100 cm²). Le nombre de cellules correspondant est d'environ, respectivement, 2000 et 1500 cellules/cm². A partir de ces données on a estimé que le nombre minimale de cellules existant dans toutes les couches de litière pourrait osciller entre 10000 et 20000 cellules/cm² pour le sol lessivé et entre 7500 et 15000 cellules/cm² pour le podzol. Cependant, il n'y a pas de différence significative entre les deux séries de données.

Le développement des hyphes de champignons a été estimé en fonction de 4 classes d'abondance: 0 — abondance nulle: 1 — abondance faible: 2 — abondance moyenne; 3 — abondance forte. L'abondance est dans les deux cas faible: 1,033 — sol lessivé et 0,743 — podzol, mais les différences observées sont significatives. Ces différences sont dues principalement à l'abondance relative d'hyphes stériles noires ou brunes. La vitesse moyenne de développement des hyphes, traduite en pourcentage de la surface du carré de nylon occupée est repectivement de 11 et 8 % par mois.

Preliminary observations on the colonisation by the microorganisms and the microarthropods, of the fresh litter in two soils of a beech forest (Retz forest)

This study deals with two types of soil associated with a beech forest (Retz-Forest, Villers-Cotterêts): a washed soil-moder and a podzol-mor.

The aim of the study was to obtain information about the colonisation of fresh litter during the first few months after the leaves have fallen (dec. 1973—mars 1974). For this purpose the Waid and Woodmann (1957) technique was used. Squares of nylon mesh (10 × 10 cm) were placed between the L and the F layers of litter. The fauna, algae and fungi were studied and observed.

For the purpose of this paper only the most common animal species were considered. In both types of soil the following species were found: the Oribatid Mites: *Steganacarus magnus*, *Hermannia gibba*, *Carabodes labyrinthicus* and *Chamobates incisus* (*schützi* auct.), an Uropodid Mite and a Diptera larva. While in the washed soil only the following species were present: a Collembola Symphypleona (*Sminthurinus elegans*), two Mesostigmata Uropodoidea Mites (*Trachytes* sp. and sp. A), four Oribatid Mites (*Platynothrus peltifer*, *Damaeus onustus*, *Liacarus subterraneus* (*tremellae* auct.) and *Achipteria coleoptrata*), and a Pseudoscorpionida. In the area L—F of the podzol, four Oribatid Mites (*Camisia spinifer*, *Damaeus clavipes*, *Tectocepheus cuspidentatus* and *Oribatula tibialis*) were found in addition to the common species. These two series are not significantly different, as the number of common species is relatively high.

Algae are of the type known as "blue-green" and the total area occupied by them represented 0.12 % (washed soil) and 0.08 % (podzol) of the surface of the nylon mesh (100 cm²). The corresponding number of cells was respectively 2000 and 1500 cells per cm². On the basis of these findings it is estimated that the minimum number of cells present in all layers of litter could be between 10.000 and 20.000 cells per cm² for washed soil, and about 7500 and 15.000 cells per cm² for the podzol. There is no significant difference between the two sets of results.

The development of the fungi (mycelium) was estimated by using four categories of abundance: 0 — zero; 1 — rare; 2 — average, 3 — abundant. Although the abundance in the two soils was of the category 1 (washed soil: 1.032; podzol: 0.743), the difference is nevertheless significant. The differences are due principally to the presence of dark sterile mycelium. The rate of growth of these fungi can be expressed as a percentage of the surface of the nylon mesh used and is respectively 11 % and 8 % per month.

5. Bibliographie

Burges, A., and F. Raw (Eds.), 1967. Soil Biology. London and New York. 532 pp.

Cancela da Fonseca, J. P., 1965. L'outil statistique en biologie du sol. I. Distributions de fréquences et test de signification. Rev. Ecol. Biol. Sol **2**, 299—332.

Cancela da Fonseca, J. P., 1966. L'outil statistique en biologie du sol. III. Indices d'intérêt écologique. Rev. Ecol. Biol. Sol **3**, 381—407.

Dommergues, Y., et F. Mangenot, 1970. Ecologie microbienne du sol. Paris, 796 pp.

Duchaufour, P., 1970. Précis de pédologie. Paris, 3eme ed., 481 pp.

Littlewood, C. F., 1969. A surface sterilisation technique used in feeding algae to Oribatei. Proc. 2nd int. Congr. Acarol. Sutton Bonington (1967), 53—56.

Luxton, M., 1972. Studies on the oribatid mites of a danish beech wood soil. Pedobiologia **12**, 434—463.

Minderman, G., and L. Daniels, 1967. Colonization on newly fallen leaves by micro-organisms. In: O. Graff and J. E. Satchell (eds.): Progress in soil biology. Amsterdam. Braunschweig (1967), pp. 3—9.

Nagel-de Boois H. M., 1971. Preliminary estimate of production of fungal mycelium in forest soil layers. In: Organismes du sol et production primaire. Ann. Zool. Ecol. Anim., n° H. S., pp. 443-454.

Nagel-de Boois, H. M., and E. Jansen, 1967. Hyphal activity in mull mor of an oak forest. In: O. Graff and J. E. Satchell (eds.): Progress in soil biology. Amsterdam. Braunschweig (1967), pp. 27—36.

Nagel-de Boois, H. M., and E. Jansen, 1971. The growth of fungal mycelium in forest soil layers. Rev. Ecol. Biol. Sol **8**, 509—520.

Shtina, E. A., and K. A. Nekrasova, 1971. The direct and indirect contribution of soil Algae to the primary production of biocoenoses. In: Organismes du sol et production primaire. Ann. Zool. Ecol. anim., n° H. S., pp. 37—45.

WAID, J. S., K. J. PRESTON and P. J. HARRIS, 1973. Autoradiographic techniques to dedect active microbial-cells in natural habitats. In: ROSSWALL, T. (ed.): Modern methods in the study of microbial ecology. Bull. Ecol. Res. Comm. (Stockholm), **171**, 317—322.
WAID, J. S., and M. J. WOODMAN, 1957. A method of estimating hyphal activity in soil. Pedologie 8, (spec. n°), 155—158.
WALLWORK, J. A., 1970. Ecology of soil animals. London and New York. 283 pp.
WITKAMP, M., and J. VAN DER DRIFT, 1961. Breakdown of forest litter in relation to environmental factors. Plant and Soil **15**, 295—311.

Addresse de l'auteur: Dr. J. P. CANCELA DA FONSECA, C.N.R.S. et Station de Zoologie et Biocoenotique forestières (I.N.R.A.), La Minière, F — 78000 Versailles, France.

Verantwortlich für die Redaktion: Dr. E. v. Törne, 13 Eberswalde-Finow 1, Verlag: VEB Gustav Fischer Verlag, 69 Jena, Villengang 2, Telefon 24141, 24142. Alleinige Anzeigenannahme: DEWAG-Werbung Leipzig, 701 Leipzig, Brühl 34—40, Telefon 29740. Für Auslandsanzeigen: Interwerbung GmbH, DDR — 104 Berlin, Tucholskystraße 40, Postfach 230. Satz und Druck: Druckerei „Magnus Poser", 69 Jena. — Veröffentlicht unter der Lizenznummer 1074 des Presseamtes beim Vorsitzenden des Ministerrates der Deutschen Demokratischen Republik. — Ausgegeben im November 1975. — Alle Rechte beim Verlag. Nachdruck (auch auszugsweise) nur mit Genehmigung des Verlages und des Verfassers sowie mit Angabe der Quelle gestattet. Printed in the German Democratic Republic.